

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 07212587 A

(43) Date of publication of application: 11.08.95

(51) Int. Cl

H04N 1/401

H04N 5/66

(21) Application number: 06002200

(22) Date of filing: 13.01.94

(71) Applicant: MITA IND CO LTD

(72) Inventor: IRIE ATSUSHIKO  
HIKOSAKA ARINORI

(54) DEVICE AND METHOD FOR CORRECTING  
SHADING

(57) Abstract:

PURPOSE: To express density in multi-level by selecting one of a specified expressions in accordance with a set mode and executing a shading correction operation for image data in the arithmetic part of a shading correcting circuit.

CONSTITUTION: Carrying an original is started and image data of the original is successively read, processed in CCD and given to the shading correcting circuit. In the shading correcting circuit, the set mode is discriminated at the time of inputting image data, one of the expressions I-IV is selected in accordance with the set mode and the shading correction operation based on the selected expression is executed. That is, the shading correction operation is executed based on the expression I when the set mode is the mode '0', based on the expression II when the set mode is the mode '1' and based on the expression III or IV when the set mode is the mode '2' or '3'.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})} \times \text{階調数}$$

I

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})} \times \text{階調数}$$

II

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})} \times \text{階調数}$$

III

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})} \times \text{階調数}$$

IV

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-212587

(43)公開日 平成7年(1995)8月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 N 1/401

5/66

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A

H 0 4 N 1/40

1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全10頁)

(21)出願番号 特願平6-2200

(22)出願日 平成6年(1994)1月13日

(71)出願人 000006150

三田工業株式会社

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

(72)発明者 入江 教彦

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(72)発明者 彦阪 有儀

大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号

三田工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

(54)【発明の名称】 シェーディング補正装置およびシェーディング補正方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】濃度表現が多段階で行え、かつ、豊富な濃度表現の画像データを得ることのできる装置を提供すること。

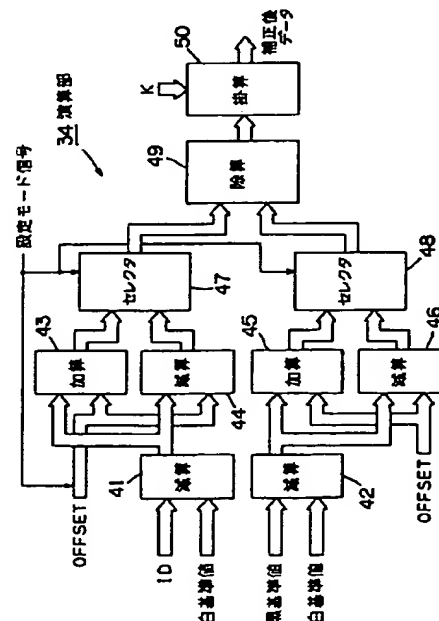
【構成】シェーディング補正回路の演算部34は、イメージデータIDに対し、設定モードに応じて下記演算式(1)～(4)のいずれかを選択し、その選択した演算式に基づいたシェーディング補正演算を行う。

$$SOUT = \frac{ID - (白基準値 + OFFSET)}{黒基準値 - (白基準値 + OFFSET)} \times 階級数 \quad (1)$$

$$SOUT = \frac{ID - (白基準値 - OFFSET)}{黒基準値 - (白基準値 - OFFSET)} \times 階級数 \quad (2)$$

$$SOUT = \frac{ID - 白基準値}{黒基準値 - (白基準値 + OFFSET)} \times 階級数 \quad (3)$$

$$SOUT = \frac{ID - 白基準値}{黒基準値 - (白基準値 - OFFSET)} \times 階級数 \quad (4)$$



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】入力されるイメージデータに所定の補正をするシェーディング補正装置であって、  
イメージデータ読取部のイメージデータを読取る読取手段、  
イメージデータ読取部を照明する照明手段、  
イメージデータ読取部に設けられた濃度基準板、  
濃度基準板が照明手段で照明されたときの濃度基準板の反射光を読取手段で読取り、その値をオフセットとして保持するオフセット保持手段、  
濃度基準板が照明手段で照明されないときの濃度基準板の反射光を読取手段で読取り、その値を黒基準値として

2

保持する黒基準値保持手段、  
濃度基準板が照明手段で照明されたときの濃度基準板の反射光を読取手段で読取り、その値を白基準値として保持する白基準値保持手段、ならびにイメージデータ読取部に位置する原稿を照明手段で照明して読取手段で読取り、得られた原稿のイメージデータに対して、前記オフセット保持手段に保持されたオフセット、黒基準値保持手段に保持された黒基準値および白基準値保持手段に保持された白基準値を用いる下記 4 つの演算式 (1) ~

10 (4)

【数 1】

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(1)$$

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(2)$$

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(3)$$

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(4)$$

のいずれかを適用して、読取手段で読取られた原稿のイメージデータを補正する補正手段、を含むことを特徴とするシェーディング補正装置。

【請求項 2】請求項 1 記載のシェーディング補正装置において、

前記オフセット保持手段は、濃度基準板が照明手段で照明されたときの濃度基準板の反射光を読取手段で読取り、読取手段で読取られた所定ライン分のデータの平均値の最小値をオフセットとして保持することを特徴とするものである。

【請求項 3】請求項 1 または 2 記載のシェーディング補

正装置において、

30 前記読取手段は、ラインセンサを含み、

前記黒基準値は、ラインセンサで読取られた所定ライン分のデータの平均値であり、

前記白基準値は、ラインセンサで読取られた所定ライン分のデータの平均値であることを特徴とするものである。

【請求項 4】予め定められた白基準値、予め定められた黒基準値、および予め定められたオフセットを用いる下記 4 つの演算式 (1) ~ (4)

【数 2】

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} + OFFSET)}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + OFFSET)} \times \text{階調数} \quad \dots(1)$$

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} - OFFSET)}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - OFFSET)} \times \text{階調数} \quad \dots(2)$$

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + OFFSET)} \times \text{階調数} \quad \dots(3)$$

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - OFFSET)} \times \text{階調数} \quad \dots(4)$$

のいずれかを適用して、入力されるイメージデータのシェーディング補正を行うことを特徴とするシェーディング補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、たとえばファクシミリ装置やイメージスキャナ等の画像読取装置における読取画像中の濃度むらを低減するためのシェーディング補正方法およびシェーディング補正装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ファクシミリ装置やイメージスキャナ等のような画像読取装置では、読取用光源の照明むらなどに起因する画素間の濃度むらを補償するために、いわゆるシェーディング補正が行われる。シェーディング補正では、イメージセンサの出力アナログ信号をアナログ／デジタル変換器（以下「A/D変換器」という）で変換したデジタルデータに対して、下記式（5）に基づく補正がされる。

【0003】

【数3】

$$(\text{補正後データ}) = \frac{(\text{入力データ}) - (\text{白基準値})}{(\text{黒基準値}) - (\text{白基準値})} \times K$$

但し、Kは定数で、通常は階調数  $\dots(5)$

【0004】式（5）において、「黒基準値」とは真つ黒な黒基準画像を読取ったときにイメージセンサから出力される信号をデジタルデータに変換した場合の値であり、「白基準値」とは真つ白な白基準画像を読取ったときにイメージセンサから出力される信号をデジタルデータに変換した場合の値である。たとえば、黒基準値はイメージセンサの読取用光源を消灯して読取動作を行わせることにより得ることができ、白基準値は読取用光源を点灯させて予め備えられた白基準板の読取を行わせることにより得ることができる。

【0005】シェーディング補正を行うための基本的な構成は、図5に示されている。すなわち、白基準値WSTと黒基準値BSTとの差（WST-BST）が減算器151で演算される。また、入力データIDと黒基準値BSTとの差（ID-BST）が減算器152で演算される。各減算器151、152の出力は、除算回路153に与えられ、減算器152の出力データ（ID-BST）を減算器151の出力データ（WST-BST）で除することにより、補正データが得られる。

【0006】ところで、上記のようなシェーディング補正では、入力データの最小値は白基準値であるから、白基準値がA/D変換器の最小出力よりも大きいときには、補正データのダイナミックレンジが狭くなる。たとえば、A/D変換器が7ビットのデータ深さを有していても、白基準値が「0000111」であるとする、補正データは実質的に4ビットの範囲で変化し得るにすぎない。このため濃度解像度が悪くなり、濃度表現が少ない階調でしか行えなくなる。

【0007】このような従来技術の欠点を解消するために、本願出願人は、先に、補正データのダイナミックレンジを大きくして、多階調での濃度表現を可能としたシェーディング補正方法および装置を発明し、特許出願をした（特願平4-209651号参照）。先願に係るシェーディング補正方法では、所定のオフセットOFFSET（好ましくは、OFFSET＝白基準値）を用いて、下記式（6）式に従って、シェーディング補正をする。

【0008】

【数 4】

(補正後データ) =

$$\frac{(\text{入力データ}) - (\text{白基準値}) - (\text{OFFSET})}{(\text{黒基準値}) - (\text{白基準値}) - (\text{OFFSET})} \times K$$

但し、Kは定数で、通常は階調数 …(6)

【0009】この先願に係るシェーディング補正方法によれば、補正時に行われる除算演算における被除数および除数からオフセットOFFSETが減算されている。よって、たとえばA/D変換器が7ビットのデータ深さを有している場合に、白基準値が最小値である「0000000」ではなく、たとえば「0000111」のように、本来とり得ることのできる最小値よりも大きな値をとっている場合に、オフセットOFFSETを減算することにより、濃度を7ビットで表現するように補正できる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、先願にかかるシェーディング補正方法では、補正後データのダイナミックレンジを一定の方向（上述の場合は白側）に広げることができ、濃度表現を多階調で行うことはできるが、ダイナミックレンジを任意の方向に広げることができない。

【0011】すなわち、ダイナミックレンジを黒側に広げるとか、白側に広げるということが任意にはできない。よって、得られる画像を白側に振った画像にしたり、黒側に振った画像にしたりということが自由に行えないという問題があった。そこでこの発明は、入力データに対してシェーディング補正を行うにあたり、濃度表現が多階調で行えるのに加えて、濃度表現を黒側または白側に自由にシフトさせたり、あるいは、濃度表現における黒側の階調数を増加させたり、または白側の階調数

を増加させたりすることができ、有効で豊富な濃度表現の画像データを得ることのできるシェーディング補正方法および装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、入力されるイメージデータに所定の補正をするシェーディング補正装置であって、イメージデータ読取部のイメージデータを読取る読取手段、イメージデータ読取部を照明する照明手段、イメージデータ読取部に設けられた濃度基準板、濃度基準板が照明手段で照明されたときの濃度基準板の反射光を読取手段で読取り、その値をオフセットとして保持するオフセット保持手段、濃度基準板が照明手段で照明されないときの濃度基準板の反射光を読取手段で読取り、その値を黒基準値として保持する黒基準値保持手段、濃度基準板が照明手段で照明されたときの濃度基準板の反射光を読取手段で読取り、その値を白基準値として保持する白基準値保持手段、ならびにイメージデータ読取部に位置する原稿を照明手段で照明して読取手段で読取り、得られた原稿のイメージデータに対して、前記オフセット保持手段に保持されたオフセット、黒基準値保持手段に保持された黒基準値および白基準値保持手段に保持された白基準値を用いる下記4つの演算式(1)～(4)

【0013】

【数 5】

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(1)$$

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(2)$$

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(3)$$

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(4)$$

【0014】のいずれかを適用して、読取手段で読取られた原稿のイメージデータを補正する補正手段、を含む

7

ことを特徴とするものである。請求項2記載の発明は、請求項1記載のシェーディング補正装置において、前記オフセット保持手段は、濃度基準板が照明手段で照明されたときの濃度基準板の反射光を読取手段で読取り、読取手段で読取られた所定ライン分のデータの平均値の最小値をオフセットとして保持することを特徴とするものである。

【0015】請求項3記載の発明は、請求項1または2記載のシェーディング補正装置において、前記読取手段は、ラインセンサを含み、前記黒基準値は、ラインセン

8

サで読取られた所定ライン分のデータの平均値であり、前記白基準値は、ラインセンサで読取られた所定ライン分のデータの平均値であることを特徴とするものである。

【0016】請求項4記載の発明は、予め定められた白基準値、予め定められた黒基準値、および予め定められたオフセットを用いる下記4つの演算式(1)～(4)

【0017】

【数6】

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(1)$$

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(2)$$

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(3)$$

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(4)$$

【0018】のいずれかを適用して、入力されるイメージデータのシェーディング補正を行うことを特徴とするシェーディング補正方法である。

【0019】

【作用】この発明に用いる4つの演算式(1)～(4)は、いずれも黒基準値、白基準値およびオフセットを用いた演算式となっている。オフセットは、たとえば白基準値と等しい値または白基準値よりも少し小さな値に設定することができる。そうすると、たとえ読取手段で読取られた白基準値が読取手段で読取ることのできる最小値になっていなくても、その差分はオフセットによって吸収させることができる。また、オフセットを用いて積極的に差分を増加させることもできる。よって、演算式を使い分けることによって、シェーディング補正されたデータの濃度の階調数を維持しつつ、必要に応じて、白側または黒側に画像をシフトさせたり、あるいは、白側または黒側の階調数を増加させることができる。

【0020】

【実施例】以下には、ファクシミリ装置を例にとり、この発明の一実施例について詳細に説明をする。図1は、この発明の一実施例が組み込まれたファクシミリ装置の画像読取機構の電氣的な構成を示すブロック図である。まず、図1を参照して、このファクシミリ装置における画像読取処理について簡単に説明をする。

30

【0021】ファクシミリ装置にセットされた原稿は、スキャナ1で読取られる。スキャナ1にはCCDイメージセンサ、CISイメージセンサ等の画像読取のためのイメージセンサが含まれている。イメージセンサは2次元データを読取るエリアイメージセンサであってもよいし、ラインデータを読取るリニアイメージセンサであってもよい。通常、装置を廉価に構成するため、ラインイメージセンサが使用される。

【0022】スキャナ1で読取られた原稿のイメージデータは入力インタフェース部2へ与えられ、このインタフェース部2で信号のサンプルホールド処理等が行われる。入力インタフェース部2はこの実施例ではアナログ回路で構成されており、上記処理はアナログ的に行われる。入力インタフェース部2で処理されたイメージデータは、次いでデジタルAGC回路3へ与えられて、信号(イメージデータ)のレベルを所望のレンジに納めるためのゲインコントロールが行われ、かつ、イメージデータはアナログ信号からデジタル信号へ変換される。

【0023】次いで、ゲインコントロールされたイメージデータはシェーディング補正回路4へ与えられ、ここでシェーディング歪みが軽減または除去される。シェーディング歪みとは、スキャナ1で原稿を読取る際の読取用光源の照明むらなどに起因する画素間の濃度むらである。シェーディング歪みが軽減または除去されたイメー

50

9

ジデータは、次に、領域分離回路 5 へ与えられる。領域分離回路 5 では、入力されるイメージデータが文字を読取ったイメージデータ（文字データ）であるか、写真を読取ったイメージデータ（写真データ）であるか、または、印刷写真、たとえば新聞紙や雑誌等の写真画像を読取った網点のイメージデータ（網点データ）であるかの判別がされる。

【0024】もし、入力されるイメージデータに、文字データ、写真データおよび網点データが混在している場合には、各データの領域分離が行われる。このようにデータの種類により領域分離を行うのは、その後の処理において、データの種類の合った適切な処理を行うためである。領域分離回路 5 の出力側には、領域分離されたデータの種類別に、異なる処理を施すべく、並列に、微分フィルタ 6、積分フィルタ 7 およびパススルー回路（信号に何の処理も施さずに通過させるだけの回路）8 が接続されている。領域分離された文字データは微分フィルタ 6 へ与えられ、微分フィルタ 6 で輪郭が鮮明にされる。網点データは積分フィルタ 7 へ与えられ、データの平滑化がされる。また、文字データおよび網点データ以外のデータ、すなわち写真データはパススルー回路 8 へ与えられ、そのまま次の回路へ送られる。

【0025】このようにしてイメージデータは種類に応じた所定の処理が施され、あるいは処理をしないという処理が施される。そしてこれらのデータはズーム・スミング回路 9 へ与えられる。ズーム・スミング回路 9 では、画像を拡大または縮小する場合に、その拡大または縮小処理およびそれに伴う画像の歪みを補正する処理が行われる。もし、画像を拡大または縮小しない場合は、ズーム・スミング回路 9 ではイメージデータに何ら処理は施されない。

【0026】ズーム・スミング回路 9 までの処理を経たイメージデータは、その後、種類に応じて次のいずれかの回路での処理が施される。すなわち、イメージデータが写真データまたは網点データであって、ハーフトーン出力処理を施すものである場合には、γ 補正回路 10 へ与えられ、人間の目に合わせるようにデータの感度特性が補完される。さらに、誤差拡散回路 11 へ与えられて、良好な中間調表現のための処理が施される。

【0027】他方、イメージデータが文字データであり、2 値化処理をするデータの場合には、2 値化回路 12 へ与えられる。2 値化回路 12 では、2 値化のためのスライスレベルを調整して、背景と文字や線画等を区分する。このとき、濃度が適正になるよう、自動濃度調整処理も行われる。そして、2 値化回路 12 の出力は孤立点除去回路 13 へ与えられて、ノイズ等で現れた孤立した黒点や白点等の除去がなされる。

【0028】以上の処理を経たデータは、DMA (Direct Memory Access) 回路 14 へ与えられて、図示しない送信回路へ出力され、あるいは印字回路へ出力される。

10

この実施例は、上述した画像読取処理回路のうちの、シェーディング補正回路 4 に関するものである。図 2 は、この実施例にかかるシェーディング補正回路 4 の構成を説明するための図である。

【0029】図 2 を参照して説明すると、この実施例にかかるシェーディング補正回路 4 が採用されたファクシミリ装置には、ローラ 21 により搬送される原稿の搬送経路 22 上の所定の位置が読取位置 23 とされている。読取位置 23 には、たとえば原稿搬送経路 22 の搬送方向に直交方向に延びる濃度基準板としての白基準板 24 が配置されている。また、この白基準板 24 および原稿搬送経路 22 を搬送される原稿を読取位置 23 において照明するためのランプ 25 と、このランプ 25 で照明された白基準板 24 または読取位置 23 における原稿内容を読取るための CCD 26 が配置されている。

【0030】そして、CCD 26 で読取られたイメージデータは、図 1 で説明したように、入力インタフェース部 2 およびデジタル AGC 回路 3 を経てこの実施例にかかるシェーディング補正回路 4 へ与えられる。シェーディング補正回路 4 には、白基準値格納用レジスタ 31、黒基準値格納用レジスタ 32、オフセット格納用レジスタ 33 および演算部 34 が備えられている。

【0031】演算部 34 は、たとえばマイクロコンピュータにより構成することができる。その場合、予め定められたプログラムに基づいて、後述するシェーディング補正のための演算式 (1) ~ (4) のいずれかに基づいて、入力されるイメージデータに対してシェーディング補正のための演算処理が行われ、補正後データが出力される。

【0032】演算部 34 は、また、減算器、加算器、除算器等を用いたハードウェア回路で構成することもできる。シェーディング補正回路 4 には、モード設定スイッチ 36 からの信号が与えられるようになっている。モード設定スイッチ 36 は、たとえばサービスマンにより操作される調整スイッチであってもよいし、ユーザ操作のスイッチであってもよい。このスイッチ 36 は、読取ったイメージデータの濃度表現を黒側にシフトさせたモード、白側にシフトさせたモード、黒側の階調数を増加させたモード等の任意のモードを選択する信号を与えるためのものである。

【0033】図 3 は、図 2 で説明したシェーディング補正回路 4 の処理動作を説明するためのフローチャートである。次に、この図 3 を参照して、図 2 に示すシェーディング補正回路 4 における処理動作について説明をする。ファクシミリ装置によって原稿を送信する場合、原稿がセット位置にセットされた後、送信スタートボタンが押されて、スタート信号が入力される。

【0034】ファクシミリ装置では、スタート信号の入力が判別されると（ステップ S1）、まず、ランプ 25 を点灯し白基準板 24 を照明してその反射色を CCD 2

11

6で読取り、CCD26の読取出力を入力インタフェース部2を介してデジタルAGC回路3へ与え、入力信号のゲインコントロール(AGC処理)を行う。そしてAGC処理された信号の最小値をオフセットとしてシェーディング補正回路4のオフセット格納用レジスタ33に格納する(ステップS2)。

【0035】次いで、ランプ25を消した状態で、白基準板24の反射光を読取る。この場合、白基準板24は照明されていないからその反射光はなく、CCD26により黒基準データが得られる。そして得られたデータは10 入力インタフェース部2およびデジタルAGC回路3で処理されて、黒基準値として黒基準値レジスタ32へ格納される(ステップS3)。

【0036】次いで、ランプ25が点灯されて白基準板24が照明され、そのときの反射光がCCD26で読取られる。読取られたデータは入力インタフェース部2およびデジタルAGC回路3で処理されて、そのデータは白基準値として白基準値レジスタ31へ格納される(ステップS4)。ステップS3およびS4における黒基準値および白基準値は、それぞれCCD26で読取ら20 れた1ライン分または所定の複数ライン分(たとえば8

12

ライン)のデータの平均値が用いられる。ラインデータの平均値を用いることにより、黒基準値および白基準値が安定するからである。しかし、黒基準値を、CCD26で読取られたデータの最大値としてもよいし、白基準値を、CCD26で読取られたデータの最小値としてもよい。

【0037】次いで、ローラ21が駆動されて原稿の搬送が開始され、それと同期して原稿の読取が開始される(ステップS5)。この結果CCD26によって原稿のイメージデータが順次読取られて、読取られたイメージデータは入力インタフェース部2およびデジタルAGC回路3で処理され、シェーディング補正回路4へ与えられる。

【0038】シェーディング補正回路4では、イメージデータ入力があると(ステップS6)、設定モードを判別し(ステップS7)、設定モードに応じて下記演算式(1)～(4)のいずれかを選択し、その選択した演算式に基づいたシェーディング補正演算を行う(ステップS8)。

【0039】  
【数7】

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(1)$$

$$SOUT = \frac{I.D - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(2)$$

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} + \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(3)$$

$$SOUT = \frac{I.D - \text{白基準値}}{\text{黒基準値} - (\text{白基準値} - \text{OFFSET})} \times \text{階調数} \quad \dots(4)$$

【0040】すなわち、設定モードがモード0の場合は式(1)に基づいてシェーディング補正演算が行われ、設定モードがモード1の場合は式(2)に基づいてシェーディング補正演算が行われ、設定モードがモード2の場合は式(3)に基づいてシェーディング補正演算が行われ、設定モードがモード3の場合は式(4)に基づいてシェーディング補正演算が行われる。

【0041】ここで、モード0とは、通常のシェーディング補正データを出力するモードである。また、モード1は、シェーディング補正後のイメージデータを黒側にシフトさせるモードである。モード2は、シェーディング補正後のイメージデータの黒側の階調数を増やすモー

ドである。モード3は、シェーディング補正後のイメージデータを白側にシフトさせるモードである。この実施例では、以上のように4つのモードのいずれかのモードが選択できるようにされているが、上述したモード以外の別のモードを予め設定しておき、選択できるようにしてもよい。

【0042】参考のために、表1に、各モードにおける入力イメージデータI.D、シェーディング補正後データSHOUT、シェーディング補正後データと入力イメージデータとの差(補正量)の一覧を示す。

【0043】  
【表1】



I. D	モード0		モード1		モード2		モード3	
10進数	SHOUT	SHOUT-I. D	SHOUT	SHOUT-I. D	SHOUT	SHOUT-I. D	SHOUT	SHOUT-I. D
240	255.0	15.0	255.0	15.0	255.0	15.0	238.9	-1.1
224	236.3	12.3	238.9	14.9	255.0	32.0	221.9	-2.1
208	216.6	8.6	221.9	13.9	236.3	28.3	204.8	-3.2
192	196.9	4.9	204.8	12.8	216.6	24.6	187.7	-4.3
176	177.2	1.2	187.7	11.7	196.9	20.9	170.7	-5.3
160	157.5	-2.5	170.0	10.7	177.2	17.2	153.6	-6.4
144	137.8	-6.2	153.6	9.6	157.5	13.5	136.5	-7.5
128	118.2	-9.8	137.5	8.5	137.8	9.8	119.5	-8.5
112	98.5	-13.5	119.5	7.5	118.2	6.2	102.4	-9.6
96	78.8	-17.2	102.4	6.4	98.5	2.5	85.3	-10.6
80	59.1	-20.9	85.3	5.3	78.8	-1.2	68.3	-11.7
64	39.4	-24.6	68.3	4.3	59.1	-4.9	51.2	-12.8
48	19.6	-28.3	51.2	3.2	39.4	-8.6	34.1	-13.9
32	0.0	-32.0	34.1	2.1	19.7	-12.3	17.1	-14.9
16	0.0	-16.0	17.1	1.1	0.0	-16.0	0.0	-16.0

【0044】表1における一覧は、

黒基準値=240

白基準値=16

OFFSET=16

としたときのシェーディング補正演算の例である。

【0045】なお、OFFSETの条件は、OFFSET ≤ 白基準値であれば、任意の値でよい。図4は、シェーディング補正回路4における演算部34の別の構成例を示すブロック図である。図4に示す演算部34は、減算器、加算器、除算器、掛算器およびセレクトを用いたいわゆるハードウェア回路が示されている。

【0046】図4を参照して、シェーディング補正演算時には、入力されるイメージデータIDおよび白基準値レジスタ31（図2参照）に格納された白基準値が減算器41へ与えられ、イメージデータIDから白基準値が減算される。また、黒基準値レジスタ32（図2参照）に格納された黒基準値および白基準値レジスタ31に格納された白基準値は減算器42へ与えられ、黒基準値から白基準値が減算される。

【0047】そして、減算器41の出力は加算器43および減算器44へ与えられる。加算器43においては、OFFSETと減算器41の出力とが加算される。また、減算器44においては、減算器41の出力からOFFSETが減算される。一方、減算器42の出力は加算器45および減算器46へ与えられる。そして加算器45では減算器42の出力とOFFSETとが加算され、減算器46では減算器42の出力からOFFSETが減算される。

【0048】加算器43の出力および減算器44の出力は、前述した式(1)～(4)の分子（被除数）を算出しており、他方、加算器45および減算器46の出力は分母（除数）を算出している。加算器43の出力または減算器44の出力はセレクト47で選択され、除算器49へ与えられる。同様に、加算器45の出力または減算器46の出力はセレクト48で選択され、除算器49へ与えられる。除算器49ではセレクト47で選択された

出力がセレクト48で選択された出力で除算され、その結果は掛算器50へ与えられて階調数Kが掛けられる。そして、掛算器50の出力がシェーディング補正されたデータとなる。

【0049】上述の構成で、セレクト47は設定モードに基づいて加算器43の出力または減算器44の出力を選択する。同様に、セレクト48は設定モードに基づいて加算器45の出力または減算器46の出力を選択する。そのため、セレクト47およびセレクト48には設定モード信号が与えられる。さらに、設定モード信号は、加算器43および減算器44へOFFSETを与えるか否かの選択にも使用される。つまり設定モードがモード2またはモード3の場合には、上述した式(3)または(4)に基づくシェーディング補正演算が行われるため、演算式の分子はOFFSETを含まないからである。

【0050】以上の結果、図4に示す回路によっても、上述した式(1)～(4)のいずれかに基づくシェーディング補正演算を行うことができる。

【0051】

【発明の効果】この発明によれば、シェーディング補正時に、濃度表現が多階調で行えるとともに、濃度表現を黒側または白側の所望の側にシフトさせたり、あるいは、濃度表現における所望の側の階調数を増加させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例が組み込まれたファクシミリ装置の画像読取機構の電気的な構成を示すブロック図である。

【図2】この発明の一実施例にかかるシェーディング補正回路を説明するためのブロック図である。

【図3】図2におけるシェーディング補正回路の処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】シェーディング補正回路の他の構成例を示すブロック図であり、いわゆるハードウェア構成の一例である。

15

16

【図5】従来のシェーディング補正回路の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 スキャナ

4 シェーディング補正回路

26 CCD

31 白基準値レジスタ

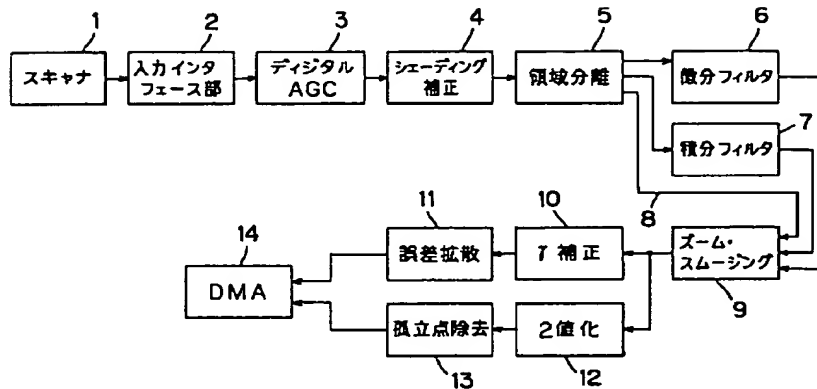
32 黒基準値レジスタ

33 オフセットレジスタ

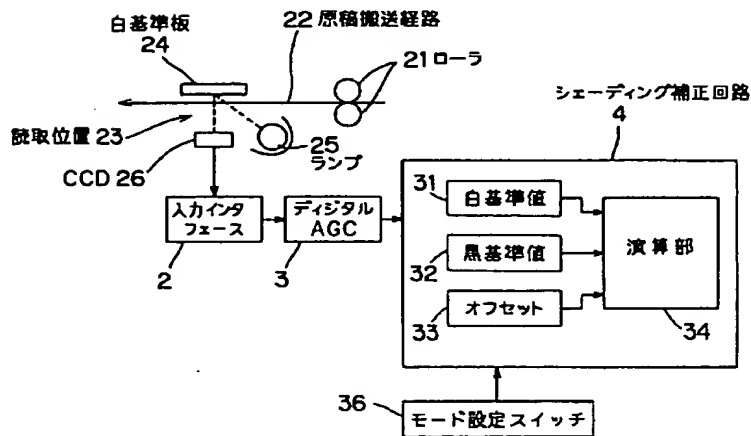
34 演算部

36 モード設定スイッチ

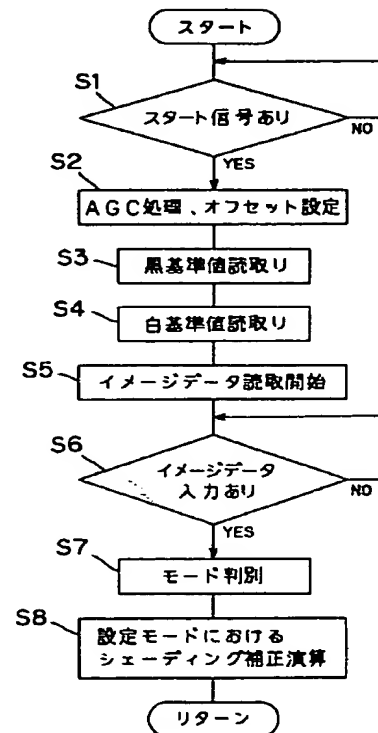
【図1】



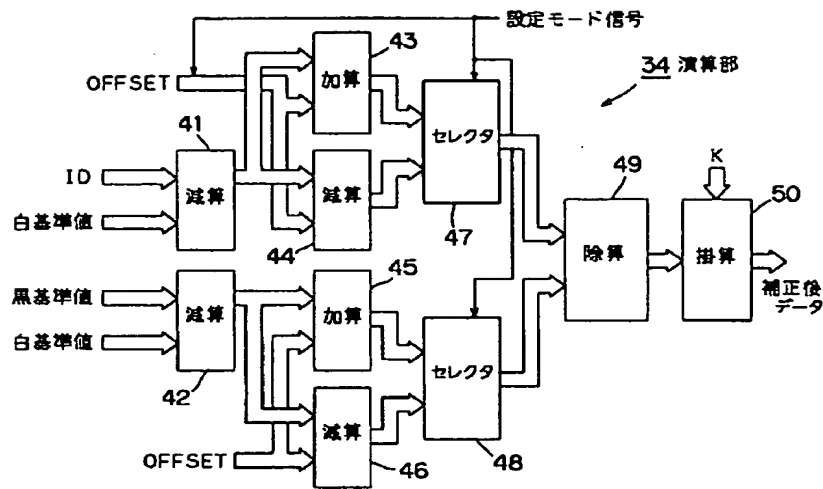
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

